

Article

# Caracterização e Perfil Sensorial de Biscoito Tipo Cookie Acrescido com Farinha de Beterraba Integral

Elisabete Piancó de Sousa Pinheiro<sup>1</sup>, Heitor Soares Ferreira<sup>2</sup>, Luana Raquel Silva de Lima<sup>3</sup>,  
Andrei Max Pereira de Andrade<sup>4</sup>, Adalva Lopes Machado<sup>5</sup>, Taciano Pessoa<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Doutora em Engenharia Agrícola. Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande de Norte.

ORCID: 0000-0003-2055-6674. Email: elisabete.pianco@ifrn.edu.br

<sup>2</sup> Discente do Curso técnico em Alimentos. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande de Norte. ORCID:

0009-0009-1630-4360. Email: heitor.f@escolar.ifrn.edu.br

<sup>3</sup> Discente do Curso técnico em Alimentos. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande de Norte. ORCID:

0009-0006-9036-2663. Email: luanalima00023@gmail.com

<sup>4</sup> Discente do Curso técnico em Alimentos. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande de Norte. ORCID:

0009-0003-2891-9203. Email: andreiandrade066@gmail.com

<sup>5</sup> Doutora em Engenharia de Pesca. Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande de Norte.

ORCID: 0000-0001-9993-1646. Email: adalva.machado@ifrn.edu.br

<sup>6</sup> Doutor em Engenharia Agrícola. Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande de Norte.

ORCID: 0000-0003-0921-1085. Email: taciano.pessoa@ifrn.edu.br

## RESUMO

A beterraba atualmente tem sido utilizada na elaboração de novos produtos devido à presença de corantes naturais (betalínas), as propriedades antioxidantes destes pigmentos e outros compostos como flavonoides e carotenoides. Portanto, dentre os produtos elaborados tem-se o biscoito que é um produto obtido pelo amassamento e cozimento adequado de uma massa feita à base de farinhas. Entre suas variedades destaca-se o cookie, amplamente consumido no cotidiano dos brasileiros. Diante disso, esse estudo teve como objetivo elaborar, caracterizar e verificar a aceitabilidade de cookies produzidos com diferentes proporções de farinha de beterraba integral (0%, 10%, 15% e 25%). Foram avaliados os parâmetros físico-químicos, microbiológicos e sensorial. As análises físico-químicas realizadas foram: teor de água, atividade de água, pH, acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST), cinzas, lipídeos e proteínas. O teste sensorial de aceitação e intenção de compra, foi conduzida com 94 julgadores onde foram avaliados os atributos: cor, aparência, aroma, sabor, crocância, impressão global e intenção de compra. Os parâmetros físico-químicos indicaram adição de farinha de beterraba, pode agregar valor nutricional do alimento, os biscoitos apresentaram em conformidades com padrões microbiológicos. As formulações de biscoito apresentaram índice de aceitabilidade superior a 70%. A formulação F3, com 25% de farinha de beterraba, foi considerada como formulação com excelentes parâmetros nutricionais (lipídeos, proteínas e cinzas), enquanto a formulação 2 com 15% de farinha de beterraba foi a mais bem aceita pelos julgadores. Diante dos resultados pode-se enfatizar a relevância desse trabalho para a agroindústria de alimentos, em razão de poder contribuir para a inovação tecnológica em relação produtos alimentícios enriquecidos nutricionalmente e boa aceitação sensorialmente, quando adicionados da farinha de beterraba integral.

**Palavras-chave:** aceitabilidade; *Beta vulgaris* L.; elaboração de novos produtos.

## ABSTRACT

Beetroot has recently been used in the development of new products due to the presence of natural colorants (betalains), the antioxidant properties of these pigments, and other compounds such as flavonoids and carotenoids. Therefore, among the products



Submissão: 20/08/2025



Aceite: 03/12/2025



Publicação: 19/12/2025



developed is the cookie, a product obtained by kneading and properly baking a dough made from flours. Among its varieties, the cookie stands out as it is widely consumed in the daily lives of Brazilians. In this context, this study aimed to develop, characterize, and assess the acceptability of cookies produced with different proportions of whole beetroot flour (0%, 10%, 15%, and 25%). Physicochemical, microbiological, and sensory parameters were evaluated. The physicochemical analyses performed included water content, water activity, pH, titratable total acidity (TTA), total soluble solids (TSS), ash, lipids, and proteins. The sensory test assessed acceptance and intention to buy, was conducted with 94 judges where the following attributes were evaluated: color, appearance, aroma, flavor, crunchiness, overall impression, and purchase intention. The physicochemical parameters indicated the addition of beetroot flour, which can add nutritional value to the food, and the cookies complied with microbiological standards. The cookie formulations showed an acceptability index above 70%. Formulation F3, with 25% beetroot flour, was considered to have excellent nutritional parameters (lipids, proteins, and ash), while formulation F2 with 15% beetroot flour was the most well-received by the judges. In view of the results, the relevance of this work for the food agroindustry can be emphasized, as it may contribute to technological innovation regarding nutritionally enriched food products that are also well accepted sensorially when whole beetroot flour is added.

**Keywords:** territorial development; coordination; institutional capacity.

## Introdução

A beterraba (*Beta vulgaris* L.) pertence à família Chenopodiaceae. É uma hortaliça tuberosa de cor vermelho-arroxeadada devido a presença de betalaínas, que são pigmentos responsáveis por fornecer a cor da beterraba e são componentes que possuem um potencial antioxidante (Crocetti et al. 2016), estas que são divididas em dois grupos estruturais, as betaxantinas (que possuem um pigmento amarelado) e as betacianinas (que geram colorações avermelhadas e arroxeadas, sendo a beterraba a principal fonte deste pigmento (Bassetto et al. 2013). Segundo Chhikara et al. (2019), os carotenoides e as vitaminas presentes na beterraba podem auxiliar na redução do risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares, como hipertensão e ainda atuar como anticarcinogênico, além de possuir uma ação antioxidante, anti-inflamatória e cicatrizante. Esta hortaliça também apresenta muitas características nutricionais, principalmente em altos teores de potássio e magnésio, além de ser baixo em sódio, o que ajuda a promover um maior desempenho no organismo humano (Székely & Máté, 2022).

De acordo com o censo agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2018), a beterraba é uma das hortaliças mais cultivadas no Brasil, no ano 2018, cerca de 134,969 mil toneladas foram produzidas no país inteiro. Esse tubérculo, tem a capacidade de ser amplamente aproveitado para diversas finalidades, como na indústria tecnológica. Um exemplo de sua aplicabilidade é o uso das betalaínas, pigmento vegetal responsável por prover a coloração vermelho-púrpura, que pode ser encontrado em quantidades consideráveis na beterraba (Bangar et al. 2022). A aplicação dessa hortaliça na produção de novos produtos alimentícios pode ser uma estratégia eficaz para promover um consumo devido o valor nutritivo e coloração, a exemplo: a farinha para adição em produtos como biscoitos, pães e bolos (Crocetti et al. 2016).

O biscoito é um produto obtido pelo amassamento e cozimento conveniente de massa que pode ser preparado com farinhas, amidos, féculas, fermentadas ou não e outras substâncias alimentícias (Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos, 1978). Possui uma ampla variedade seja no tamanho, formato, cor e até mesmo recheios, dentre essas inúmeras variedades surgiu o cookie, definido como produto assado à base de cereais, que possui em sua composição altos níveis de gordura e de açúcares, feito normalmente com farinha de trigo (Ferreira et al. 2020).

A aceitabilidade de produtos como biscoitos é algo que possui bastante presença na sociedade brasileira. Em 2023, a indústria de biscoitos no Brasil faturou R\$ 32,5 bilhões, com um consumo de 1,5 milhão de toneladas por brasileiros, segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos (Ribeiro, 2024). Esse consumo é muito favorecido por diversos fatores, entre eles a sua alta vida de prateleira, sua praticidade na hora do consumo e sua diversidade de sabores. Os maiores públicos consumidores dos biscoitos são o público



infantil e o público adolescente, que se atraem pelo sabor doce, pela crocância e pela aparência atrativa que esses produtos possuem.

Na literatura têm-se estudos sobre a adição de farinha da beterraba em biscoitos (Brunatti et al. 2023; Duarte et al. 2022), com aplicações escassas, tendo em vista que é comum a utilização da farinha de trigo em produtos assados doces, entretanto devido ao crescente aumento na demanda global por alimentos, há uma busca constante por novas fontes alternativas de alimentação e ainda avanços tecnológicos, visando tanto reduzir os custos dos produtos quanto atender às demandas nutricionais de forma mais eficaz. Conforme reportado nos estudos de Lupatini (2011) e Silveira et al. (2016) que estudaram sobre farinhas de resíduos de frutas. Nesse cenário, a utilização de farinhas vegetais como ingrediente assume um papel significativo nas indústrias de alimentos (Santana et al. 2017), além de substituírem outras farinhas brancas e refinadas como a mais comum, a farinha de trigo.

Nesse contexto, a farinha de beterraba integral pode ser adicionada na produção de produtos como biscoito tipo cookie. O estudo realizado por Jesus et al. (2023) comprova que biscoitos adicionados de farinha de beterraba possuem um considerável percentual de proteínas, fibras alimentares e minerais. De acordo com Xavier (2021) o crescimento do apelo nutricional em volta dos produtos comercializados na área dos biscoitos, o que justifica o motivo pelo qual os cookies têm sido elaborados com novas reformulações utilizando, por exemplo, farinha ou farelo de arroz, farinha de aveia, farinha de resíduos de frutas, farinha de resíduo de leguminosas e entre outras fontes que promovam uma melhoria e qualidade nutricional. Diante disso, a farinha de beterraba pode ser adicionada em diferentes proporções e pode favorecer as características sensoriais e nutricionais dos biscoitos. Portanto, esse estudo visou elaborar, realizar a caracterização físico-química e verificar a aceitabilidade de biscoito tipo cookie enriquecido com farinha de beterraba integral (*Beta vulgaris* L.).

## Material e Métodos

### *Obtenção da matéria prima*

As beterrabas foram adquiridas em uma rede de supermercados local da cidade de Pau dos Ferros-RN, e transportadas para o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN)/Campus Pau dos Ferros, localizado na cidade de Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte.

Para o processamento das beterrabas, inicialmente foram lavadas para a remoção de sujidades mais superficiais e, em seguida, foram higienizadas com solução de hipoclorito de sódio de 200 ppm, as beterrabas ficaram imersas na solução por 15 minutos. Passado esse tempo, as beterrabas foram cortadas em pedaços relativamente pequenos e processada no liquidificador industrial, resultando numa pasta homogênea de beterraba.

A secagem da pasta de beterraba foi realizada em estufa com circulação de ar, na temperatura de 80°C, com espessuras da camada de 0,5 cm e velocidade do ar de 1,0 m/s. A pasta de beterraba, de forma uniformemente, foi espalhada em bandejas retangulares (24,5 x 16,5 cm) de aço inoxidável formando uma camada fina. Durante a secagem as bandejas foram pesadas em intervalos de tempo regulares até a obtenção de massa constante, cujo tempo de secagem foi 460 minutos, posteriormente a pasta de beterraba dessecada foi removida das bandejas, em seguida foi triturada em liquidificador industrial para obtenção da farinha e logo após foi acondicionada em embalagens plásticas metalizadas com sistema de fechamento zip lock.

### *Obtenção dos biscoitos tipo cookie*

Na obtenção dos biscoitos, os ingredientes foram adquiridos em redes de supermercado local e lojas especializadas da cidade de Pau dos Ferros-RN. Na Tabela 1 é apresentada as formulações dos biscoitos e as



proporções dos ingredientes, além de conter também os respectivos percentuais 10 (25g), 15 (37,5g) e 25 (62,5g) % de farinha de beterraba usados para cada formulação. Os ingredientes das formulações estão em gramas, em virtude de termos considerado a farinha de beterraba como ingrediente acrescido na formulação. De modo que para definir os percentuais de farinhas citados anteriormente foi calculado tomando por base apenas a farinha de trigo integral e não os demais ingredientes. A determinação dos percentuais de farinha de beterraba integral fora definida por meio de testes laboratoriais considerando uma massa uniforme e com consistência própria para o biscoito tipo cookie.

Tabela 1- Formulações de biscoitos cookies adicionados de farinha de beterraba e as diferentes proporções dos ingredientes.

Ingredientes	Formulações			
	F0(controle)	F1 (10%)	F2(15%)	F3(25%)
Farinha de beterraba integral (g)	0	25	37,5	62,5
Farinha de trigo integral (g)	250	250	250	250
Açúcar mascavo (g)	120	120	120	120
Açúcar refinado (g)	90	90	90	90
Ovo (g)	50	50	50	50
Manteiga (g)	180	180	180	180
Bicarbonato de sódio (g)	0,25	0,25	0,25	0,25
Sal (g)	0,25	0,25	0,25	0,25
Essência de baunilha (g)	2	2	2	2
Fermento químico (g)	1,4	1,4	1,4	1,4
Gotas de chocolate (g)	100	100	100	100

F0= 0% farinha de beterraba; F1= 10% de farinha de beterraba; F2= 15% de farinha de beterraba; F3= 25% de farinha de beterraba.

Fonte: Elaborada pelos autores, 2024.

Os ingredientes foram pesados em balança analítica e em seguida homogeneizados em batedeira até se obter uma consistência uniforme. Inicialmente o açúcar, a manteiga e o ovo com 20 segundos de bateção. Posteriormente, a essência de baunilha, bicarbonato de sódio, sal e fermento químico com 30 segundos de bateção, em seguida adicionou-se a farinha de beterraba e a farinha de trigo integral, que foram misturadas até que chegasse em uma massa homogênea, com 60 segundos de bateção, e por fim, foi adicionado as gotas de chocolate, com 10 segundos de bateção. Para cada formulação foram obtidas 100 unidades de biscoito.

Os biscoitos foram modelados manualmente e cada biscoito obteve um peso de aproximadamente 7,0 gramas, colocados no papel manteiga dentro de formas redondas de alumínio, conforme mostra Figura 1.

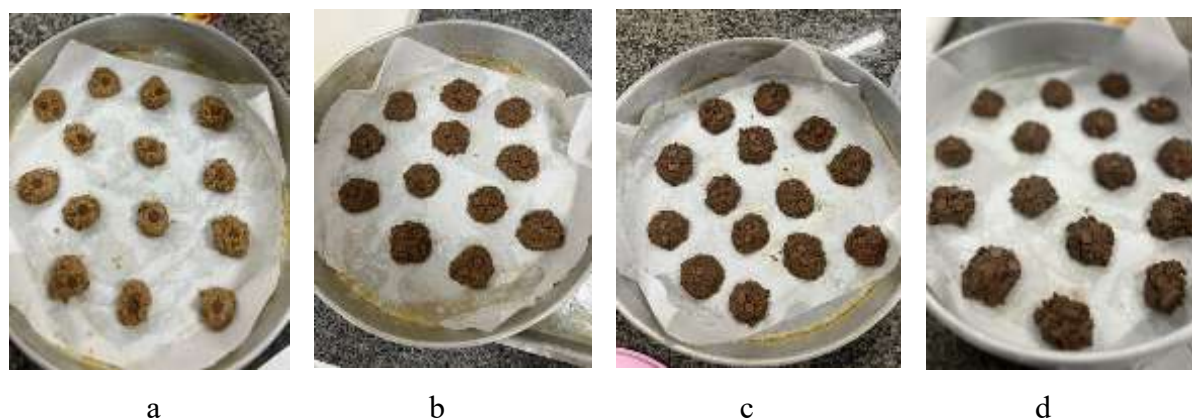


Figura 1 - Biscoitos F0 (a), F1 (b), F2 (c) e F3 (d) antes do fomeamento. Fonte: Elaborada pelos autores, 2024.

Logo após, foram assados em forno elétrico na temperatura de 180°C por cerca de 14 minutos. Em seguida, ao atingirem a temperatura ambiente foram armazenados em embalagens de polietileno, como mostrado abaixo na Figura 2.



Figura 2 - Biscoitos F0, F1, F2 e F3, respectivamente, armazenados em embalagens plásticas. Fonte: Elaborada pelos autores, 2024

### ***Caracterização dos biscoitos***

Os biscoitos foram caracterizados quanto aos parâmetros de sólidos solúveis totais (°Brix), teor de água (%), atividade de água, pH, acidez total titulável (%) em ácido cítrico, cinzas (%) e lipídeos (%) e proteínas segundo metodologias do Instituto Adolfo Lutz (2008).

Os resultados foram avaliados por meio de análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico Assistat (Silva e Azevedo, 2016).

### ***Análise microbiológica***

A avaliação microbiológica foi realizada nos biscoitos (F0, F1, F2 e F3) um dia após a elaboração. A determinação dos parâmetros microbiológicos dos biscoitos foi analisada quanto a presença de coliformes totais (NMP/mL) e termotolerantes (NMP/mL), além da contagem padrão em placas de bolores e leveduras (UFC g-1), conforme recomendação da American Public Health Association (Salfinger & Tortorello, 2001).

Para as análises de coliformes os biscoitos foram triturados e homogeneizados previamente procedendo com a etapa de diluição das amostras. Foram executadas as diluições:  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ . As diluições foram utilizadas para todas as análises microbiológicas.

Para as análises de coliformes totais e termotolerantes, alíquotas de 1 mL de cada diluição foram inoculadas em séries de três tubos contendo 9 mL de caldo Lauril Sulfato Triptose (LST), com tubo de Durham invertido



(teste presuntivo). Os tubos foram incubados a 35 °C por 24-48 horas. Depois do tempo de incubação observou-se que não foi positivo para coliformes, pois não houve formação de gás.

Para as análises de bolores e leveduras, as amostras de biscoitos das formulações (F0, F1, F2 e F3) foram incubadas sobre o meio sólido Batata Dextrose Ágar (BDA) acidificado com ácido tartárico (1%), contido previamente em 3 placas correspondente a cada diluição. O plaqueamento se deu pela técnica de spread plate. E em seguida, as placas foram incubadas na Demanda Bioquímica de Oxigênio (BOD) a 28°C durante 2 a 5 dias. Portanto, de posse dos resultados das análises microbiológicas foram comparados e considerados os parâmetros para biscoitos ou produtos amanteigados descritos por Brasil (2022).

### **Análise sensorial**

O projeto de pesquisa (nº do CAAE 82123724.9.0000.0225), foi aprovado pelo o comitê de ética com Parecer: 7.241.771. Os responsáveis pela pesquisa apresentaram aos participantes, os quais foram alunos e servidores do campus Pau dos Ferros do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), localizado na cidade Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte. O projeto e termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) foram apresentados e assinados pelos participantes. A análise sensorial foi realizada no laboratório de análise sensorial do campus supracitado. Os atributos de avaliação foram: cor, aparência, aroma, sabor, crocância e impressão global, mediante escala hedônica estruturada de nove pontos (0-9 pontos), na escala de desgostei muitíssimo (1) e gostei muitíssimo (9).

Os 94 julgadores não treinados receberam 4 amostras do biscoito pesando 7 gramas cada, em copos descartáveis de 50 mL codificados em algarismos aleatórios de três dígitos, servidos em temperatura ambiente, juntamente com a amostra foi servida água mineral em temperatura ambiente para que os julgadores pudessem lavar o palato entre uma amostra e outra, evitando interferência de ambas. Foi solicitado a cada provador que indicasse na ficha de avaliação a sua preferência em relação aos requisitos avaliados através de uma escala estruturada de cinco pontos que variou entre gostei muito (5) até desgostei muito (1). A intenção de compra foi medida através de uma escala de 5 pontos: (1) certamente não compraria a (5) certamente compraria (Dutcosky, 2013).

### **Índice de aceitabilidade**

Foram calculados os Índices de Aceitabilidade (IA) de cada atributo de aceitação sensorial, conforme a Equação 1, na qual: M – nota média geral obtida pelo atributo; e N – número de pontos da escala hedônica (Dutcosky, 2013).

$$IA (\%) = \frac{M}{N} * 100 \quad \text{Eq.1}$$

### **Análise estatística**

Aos dados experimentais obtidos na análise sensorial determinação dos biscoitos foi avaliado por meio de delineamento inteiramente casualizado, com 4 amostras de biscoito tipo cookie, sendo avaliados por 94 julgadores os seguintes atributos: cor, aparência, aroma, sabor, crocância, impressão global e intenção de compra. E a análise dos dados foi feita com auxílio do programa Assistat versão 7.7 (Silva e Azevedo, 2016).



## Resultados e Discussão

### *Caracterização dos biscoitos tipo cookie*

A Tabela 2 demonstra os resultados obtidos das análises físico-químicas realizadas nas diferentes formulações de biscoito tipo cookie adicionados de diferentes quantidades de farinha de beterraba.

Tabela 2 – Caracterização físico-química dos biscoitos tipo cookie com diferentes teores de farinha de beterraba \*Letras minúsculas diferentes nas linhas indicam diferença estatística pelo teste Tukey ( $P < 0,05$ ); Letras iguais não diferem entre si significativamente.

Parâmetros	Média e desvio padrão			
	F0	F1	F2	F3
Teor de água (%)	1,56 ± 0,06a	3,73 ± 0,17c	4,18 ± 0,09d	2,97 ± 0,10b
Atividade de água (Aw)	0,32 ± 0,00a	0,40 ± 0,00b	0,41 ± 0,00b	0,32 ± 0,00a
pH	6,23 ± 0,03b	6,43 ± 0,03c	6,24 ± 0,03b	5,90 ± 0,00a
Acidez Total Titulável (% ácido cítrico)	0,32 ± 0,28a	0,43 ± 0,03b	0,48 ± 0,06b	0,55 ± 0,03c
Sólidos Solúveis Totais	15,60 ± 0,00a	17,20 ± 0,00b	19,03 ± 0,06c	20,00 ± 0,00d
SST (°Brix)				
Cinzas (%)	1,08 ± 0,091a	1,26 ± 0,069b	1,60 ± 0,021c	1,89 ± 0,086d
Lipídios (%)	23,04 ± 0,41b	24,68 ± 0,07c	22,79 ± 0,16a	23,61 ± 0,53b
Proteínas (%)	1,07 ± 0,01b	1,00 ± 0,03a	1,19 ± 0,03c	1,06 ± 0,04b

Fonte: Elaborada pelos autores, 2024.

Para o teor de água, todas as formulações apresentaram diferença estatística, isso ocorre principalmente pela substituição gradual de farinha de beterraba a qual apresenta baixo teor de água. Em relação a Aw, F0 e F3 foram estatisticamente divergentes de F1 e F2 (Tabela 2), que apontaram valores mais elevados. O teor de água encontrado nas amostras variou de 1,56% a 4,18%, valores que se diferenciam consideravelmente do valor de 6,12% encontrado por Teixeira et al. (2017), que também trabalharam com biscoitos tipo cookie à base de farinha de beterraba. A diferença entre os trabalhos consultados pode se dar, principalmente pelo tempo divergente de assamento bem como os tempos empregados para preparação dos biscoitos.

Os valores de atividade de água encontrados variam de 0,32 a 0,41 (Tabela 2) e se encontram abaixo de 0,60, logo são desfavoráveis para o crescimento de microrganismos contaminantes (Frias, Silva & Gava, 2008). Segundo Madrona & Almeida (2010) menores percentuais de umidade e atividade de água em produtos alimentícios são ideais para um aumento de seu tempo de prateleira, pois a baixa umidade é capaz de inibir o crescimento de microrganismos e manter íntegra sua textura.

Os valores encontrados para o pH variaram de 5,90 a 6,43 (Tabela 2). Para pH, F3 diferiu estatisticamente das demais formulações, com pH de 5,90, isso pode ser explicado pela presença de uma maior quantidade de farinha de beterraba na formulação. Dessa forma, afetando diretamente o pH do produto, uma vez que a beterraba é um alimento um pouco mais ácido, tendo um pH abaixo da neutralidade. No parâmetro de acidez



total titulável foi verificado que as formulações F0 e F3 diferiram estatisticamente entre si e também entre F1 e F2. A formulação com maior teor de farinha de beterraba (F3) apontou maior acidez. Para a acidez total titulável, a variação foi de 0,32 a 0,55%, tendo distinções significativas dos valores do trabalho citado, que variou de 2,27 a 5,20%.

Quanto ao percentual de lipídios foi observado que todas as formulações que continham farinha de beterraba diferiram entre si, sendo F1, a formulação com maior valor médio. Além disso, foi verificado que F3 foi semelhante estatisticamente a F0. Comportamento idêntico foi apontado também no componente de proteínas. O teor de lipídios nas amostras variou de 22,79% a 24,68%. Ao comparar esses valores com o teor de lipídios que foi encontrado por Teixeira et al. (2017), também trabalharam com biscoitos tipo cookie à base de farinha de beterraba. que foi de 25,71%, logo os valores foram semelhantes ao desse estudo. Isso pode estar relacionado ao acréscimo das gotas de chocolate, que possuem em sua composição um alto teor lipídico; além disso pode ser associado, também, à quantidade de gordura empregada na formulação, característica desse tipo de biscoito, afetando assim o produto como um todo.

Os valores para SST apontaram diferença significativa para todas as formulações, com aumento notório conforme era acrescentado maior teor de farinha de beterraba entre as formulações. A análise de Sólidos Solúveis Totais apresentou uma variação de valores de 15,60 °Brix a 20,00 °Brix, aumentando conforme o teor de farinha de beterraba aumentava também. Dias et al (2016), que teve como objeto de estudo biscoitos adicionados de farinha de aveia, obtiveram valores de SST variando de 33°Brix a 27°Brix, diminuindo conforme o teor de farinha de aveia aumentava. Dessa forma, pode-se explicar essa relação através do fato de que a beterraba é uma hortaliça que possui muitos açúcares (Crocetti et al. 2016). Assim, quanto mais farinha de beterraba mais doce será o biscoito e, conseqüentemente, maior será seu valor de Sólidos Solúveis Totais. A mesma relação ocorre para o teor de cinzas, no qual os valores divergiram estatisticamente entre todas as formulações, sendo F3 o que apresentou maior teor. Os valores de teor de cinzas encontrados variaram de 1,08% a 1,89% (Tabela 2), valores que possuem certa proximidade com o encontrado por Bassetto et al. (2013), no qual o valor de teor de cinzas encontrado foi de 1,55%.

Para as proteínas, a análise estatística apresentou diferença, principalmente, nas formulações F1 e F2. Os valores protéicos, em porcentagem, encontrados variaram de 1,00 a 1,19 (Tabela 2), demonstrando uma diferença discrepante em relação ao teor de proteínas encontrado por Gouvea et al. (2023), que foi de 6,72%. Os autores trabalharam com a farinha do talo de beterraba e outros tipos de farinhas, como a de aveia, e puderam observar que quanto maior a quantidade de farinha de talo de beterraba, diminuindo a quantidade das demais farinhas, mais o valor de proteínas decaía. Dessa forma, pode se inferir que isso ocorre devido ao baixo teor de proteínas presente na hortaliça.

### ***Análise microbiológica***

Os parâmetros indicados para segurança e qualidade dos alimentos em biscoitos incluem os testes de coliformes totais e termotolerantes, e bolores e leveduras. A ausência ou baixa presença destes microrganismos, conforme sugere a legislação vigente (Brasil, 2022), são indicadores de técnicas de manipulação apropriadas durante os processos de preparação das amostras dos cookies, em conformidade ao indicado nas Boas Práticas de Fabricação.

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados da análise microbiológica de coliformes totais e termotolerantes das quatro formulações de biscoitos adicionados de farinha de beterraba.





Tabela 3 - Análise microbiológica de coliformes totais e termotolerantes dos cookies com farinha de beterraba.

Amostras	Coliformes totais à 35°C (NMP/g)	Coliformes Termotolerantes à 44,5°C (NMP/g)
F0	<3,0	<3,0
F1	<3,0	<3,0
F2	<3,0	<3,0
F3	<3,0	<3,0

F0= 0% farinha de beterraba; F1= 10% de farinha de beterraba; F2= 15% de farinha de beterraba; F3= 25% de farinha de beterraba. Fonte: Elaborada pelos autores, 2024.

Os resultados obtidos foram inferiores a 3,0 NMP/g nos coliformes totais e ausência de coliformes termotolerantes, sugerem um ambiente de produção e armazenamento que mantém a integridade microbiológica do produto. Os coliformes, são provenientes do trato intestinal humano, de animais mamíferos e aves, indica contaminação ambiental e fecal nos produtos. A detecção elevada de coliformes fecais sugere a presença de patógenos intestinais, como principalmente *Escherichia coli* (Cardoso et al., 2001), o que não foi observado no presente estudo. Os produtos obtidos apresentaram qualidade microbiológica de acordo com os padrões exigidos pela Anvisa através da Resolução nº 724, de 1º de julho de 2022 (Brasil, 2022). Isso sugere uma condição higiênica sanitária adequada nas etapas de preparo das amostras.

Além disso, a análise detalhada dos resultados de bolores e leveduras em amostras de cookies com farinha de beterraba, revela informações cruciais sobre a qualidade microbiológica do produto durante a elaboração, no qual indica se as orientações fornecidas por a legislação que regulamenta as Boas Práticas de Fabricação foram atendidas.

Os resultados da análise microbiológica de bolores e leveduras nas amostras de cookies com adição de farinha de beterraba estão na Tabela 4.

Tabela 4 - Análise microbiológicas de bolores e leveduras de biscoitos acrescidos de farinha de beterraba

Amostras	Bolores e Leveduras (UFC/g)
F0	1,0x10 <sup>1</sup>
F1	5,5x10 <sup>2</sup>
F2	5,3x10 <sup>2</sup>
F3	1,0x10 <sup>1</sup>

F0= 0% farinha de beterraba; F1= 10% de farinha de beterraba; F2= 15% de farinha de beterraba; F3= 25% de farinha de beterraba. Fonte: Elaborada pelos autores, 2024.

As formulações F0 e F3 apresentaram resultados similares com 1,0x10<sup>1</sup> UFC/g, enquanto as formulações F1 e F2 apresentaram resultados superiores e semelhantes entre si, ficando em torno de 5,0x10<sup>2</sup> UFC/g. Entretanto, a legislação estabelece um limite máximo de 10<sup>4</sup> UFC/g para pães, bolos, bolachas, biscoitos e outros produtos de panificação, estáveis à temperatura ambiente. Dessa maneira, os resultados apurados apresentam qualidade microbiológica conforme os padrões a serem seguidos pela Anvisa através da Resolução nº 724, de 1º de julho de 2022 (Brasil, 2022). Os fungos estão amplamente presentes na natureza e, embora possam ser utilizados intencionalmente nos alimentos, sua presença indesejável pode acarretar diversos problemas, pois são capazes de produzir uma variedade de enzimas que provocam sua deterioração. Além de que alguns fungos, em sua multiplicação, podem produzir metabólitos tóxicos à saúde humana. As condições extrínsecas como temperatura ambiente e a umidade do ar são fatores que influenciam no desenvolvimento



desses microrganismos nos alimentos (Garnes et al. 2022). Assim, pode-se considerar que as etapas de preparo das amostras apresentaram condições higiênico-sanitárias adequadas. Moreno (2016) ao estudar sobre cookies com farinha de resíduos de abacaxi e manga, obteve valores como  $6,4 \times 10^3$  UFC/g e  $5,2 \times 10^3$  UFC/g respectivamente para bolores e leveduras, resultados esses bastante similares aos obtidos neste estudo.

Na Tabela 5, tem-se a média dos atributos sensoriais avaliados como cor, aparência, aroma, sabor, crocância, impressão global e intenção de compra das quatro formulações avaliadas.

Tabela 5– Médias dos atributos sensoriais dos biscoitos

Atributo	F0	F1	F2	F3
Cor	6,69±1,8 a	6,76±1,7 a	6,94±1,6a	6,95±1,7a
Aparência	6,71±1,8 a	6,76±1,7 a	7,05±1,6a	6,93±1,8a
Aroma	7,09±1,6 a	7,06±1,6 a	6,98±1,6a	7,12±1,8a
Sabor	7,21±1,9 a	7,26±1,6 a	7,18±1,5a	6,95±2,0a
Crocância	6,86±1,9 a	6,89±1,6 a	7,24±1,8a	7,13±1,9a
Impressão global	7,15±1,5 a	7,29±1,4 a	7,42±1,4a	7,07±1,9a
Intenção de compra	3,89±1,0a	3,95±1,0a	3,89±1,1a	3,82±1,2a

\* As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

\* F0= 0% farinha de beterraba; F1= 10% de farinha de beterraba; F2= 15% de farinha de beterraba; F3= 25% de farinha de beterraba.

Fonte: Elaborada pelos autores, 2024.

Quanto aos atributos avaliados para teste sensorial de aceitabilidade dos biscoitos, para o atributo cor observa-se que não houve diferença estatística para o teste de tukey (não significativo), no qual a formulação 0, sem farinha de beterraba, apresentou 6,69, a formulação 3 com 25% de farinha de beterraba apresentou 6,95, com indicativo que a aceitabilidade da cor foi semelhante com o critério da escala hedônica de gostei moderadamente em ambas amostras. De acordo com o estudo feito por Faria Cardoso & Fonseca Lobo (2020) acerca do processo de obtenção da polpa de beterraba vermelha (*Beta vulgaris* L.) em pó, visando a formulação de um corante natural, foi constatado a importância dos pigmentos presentes na beterraba como a betalaína, um pigmento natural presente no vegetal responsável pela cor vermelho-arroxeadada atraente. Diante disso, se pode considerar que as formulações que contém uma maior quantidade de farinha de beterraba possuem uma pigmentação mais intensa e conseqüentemente mais atraente ao consumidor. Segundo Vivian et al. (2022) no estudo realizado acerca de uma geleia feita com banana e beterraba foi alcançado um nível de aceitação positiva principalmente na cor, que foi o atributo mais bem avaliado. Portanto, com ou sem adição de farinha a aceitabilidade foi semelhante, garantindo que a cor permaneça atraente no aspecto visual do produto.

Em relação ao parâmetro aparência, foi obtido 6,71 (gostei ligeiramente) para F0, 6,76 (gostei ligeiramente) para F1, 7,05 (gostei moderadamente) para F2 e 6,93 (gostei ligeiramente) para F3, sem nenhuma diferença estatística para o teste de tukey. Com base nisso, é possível observar que a formulação com farinha integral de beterraba se assemelha com a formulação que contém apenas a farinha de trigo integral, o que pode ser considerado um aspecto positivo visto que a adição da farinha de beterraba não prejudicou na aceitação visual, se mantendo similar a formulação original. Tal como Silva, Matos & Hackenhaar (2018), obtiveram em seu estudo sobre a aceitabilidade de biscoito cookie à base de leguminosas e cereais integrais resultados satisfatórios, o que corrobora na ideia de que a substituição parcial da farinha de trigo integral não prejudica na aparência.

No que diz respeito ao aroma e sabor, os resultados para todas as formulações foi entre 6,98 à 7,12 (gostei moderadamente) respectivamente para aroma, e entre 6,95 à 7,26 (gostei moderadamente) para sabor. Em



ambos os atributos não houve diferenças estatísticas para o teste de tukey. No atributo de aroma, se comparado ao estudo de Ramos et al. (2018), no qual foi realizado uma análise sensorial de biscoito tipo cookie enriquecido com farinha de jatobá, as duas formulações com 10% e 20% da farinha também não apresentaram diferenças significativas nos resultados. Isso indica que a adição de farinhas oriundas de vegetais, como beterraba e jatobá, pode ser realizada sem afetar esse aspecto sensorial. Em relação ao atributo de sabor, a formulação 1, contendo 10% de farinha de beterraba, obteve a maior pontuação com 7,26, apesar da grande conformidade com as outras formulações, possivelmente devido à doçura natural da beterraba. A utilização da farinha de beterraba deve ser feita em quantidades moderadas para não causar excesso de doçura conforme observado nos resultados. Em um estudo semelhante, foi constatado por Lafia et al. (2020) que biscoitos formulados com 40% de farinha de batata-doce obtiveram um valor médio de 8,57 de aprovação, que na escala hedônica confere a “gostei muito”. Esse resultado evidencia que, mesmo com a incorporação de altos percentuais de ingredientes naturais adocicados como a beterraba e a batata-doce, é possível alcançar níveis eminentes de aceitabilidade, desde que haja um equilíbrio entre os ingredientes de acordo com cada formulação, já que a beterraba realmente possui uma quantidade excessiva de açúcares em sua composição.

Em relação ao atributo crocância, os valores obtidos para as formulações 0, 1, 2 e 3 foram 6,86, 6,89, 7,24 e 7,13 (na escala hedônica representa para 6 “gostei ligeiramente”, e 7 “gostei moderadamente”) respectivamente, revelando uma leve superioridade na formulação 2, mas sem distinção significativa estatística para o teste de tukey. Conforme o estudo de Ferreira et al. (2020), em que a análise sensorial de cookies sem glúten e adicionados e enriquecidos com farinha de linhaça demonstrou que a formulação de 20% de farinha de linhaça alcançou a maior aceitabilidade. Se comparado com o maior valor para crocância obtido neste estudo, a formulação 2 com 15% de farinha de beterraba, observa-se uma determinada correspondência. Portanto, vale ressaltar que a adição de farinhas vindas de vegetais é capaz de trazer vantagens ao atributo crocância, mas isso vai depender do vegetal utilizado como matéria prima. Além do mais, isso pode ter ocorrido devido à variação na granulometria da farinha de beterraba, que pode ter sido mais fina em alguns cookies e mais grossa em outros no processamento e também na influência do tempo de forneamento, resultando em alterações na crocância.

Em relação à impressão global, as amostras F0, F1, F2 e F3 apresentaram valores médios de 7,15, 7,29, 7,42 e 7,07, respectivamente, sem diferenças estatísticas para o teste de tukey entre as amostras avaliadas. Na escala hedônica, ambas são classificadas como “gostei moderadamente”. Esses resultados indicam uma avaliação geral positiva entre as diferentes formulações. Assim como Coelho et al. (2024) em seu estudo sobre elaboração de cookies acrescidos de pólen, também obteve resultados similares neste atributo sensorial. Sendo assim, esses resultados evidenciam que mudanças parciais de ingredientes, como farinha de beterraba e pólen, contribuem de forma nutricional mas sem alteração nos atributos sensoriais, como a impressão global.

Para intenção de compra, todas as formulações foram avaliadas em torno de valores acima de 3,00 (talvez comprasse/talvez não comprasse), indicando uma posição intermediária na escala, mas com tendência para uma maior aceitabilidade. Os resultados específicos foram: a formulação 0 com 3,89, a formulação 1 com 3,95, a formulação 2 também com 3,89 e a formulação 3 com 3,82. Dados semelhantes foram mencionados por das Chagas et al. (2020), em seu estudo em que foi realizado uma análise sensorial de biscoitos tipo cookie com substituição parcial de farinha de trigo por farinha de tamarillo, no qual resultou na incerteza dos julgadores com escores médios em torno também de “talvez comprasse/talvez não comprasse”, mas sem discrepância entre a formulação do biscoito controle e as formulações teste. Assim, pode-se deduzir que para uma melhora a intenção de compra pode ser feito um incremento na formulação dos biscoitos em questão.



### Índice de aceitabilidade

Na Figura 3, tem-se o índice de aceitabilidade dos atributos sensoriais dos biscoitos tipo cookies adicionados de farinha de beterraba.

Se tratando da aceitabilidade, a formulação 2, com adição de 15% de farinha de beterraba, que apresentou maior aceitabilidade dos atributos de cor (77,07%), aparência (78,36%), crocância (80,47%) e impressão global (82,46%). Enquanto, no atributo de aroma (79,06%) a formulação 4, com 25% de farinha de beterraba, obteve o maior valor, e sabor (80,70%) a formulação 2, com 10% de adição de farinha de beterraba, também com o maior valor. Contudo, todas as formulações, F0, F1, F2 e F3, apresentaram índice de aceitabilidade (IA) acima de 70% em todos os atributos. Segundo Dutcosky (2013), este índice classifica produtos com boa aceitação sensorial. Soares et al. (2020) realizaram uma análise sensorial de cookies de banana e cookies com casca da banana e obtiveram resultados equivalentes com 70,99% e 83,37% respectivamente, se caracterizando também como produtos aceitos. Outro estudo realizado por Bassetto et al. (2013), acerca de biscoitos adicionados de farinha de resíduos da casca da beterraba no qual foi obtido um valor de 82% de aceitação, um resultado similar se comparado a esse estudo.

Nesse sentido, a farinha de beterraba pode ser uma alternativa promissora para enriquecer tanto as características nutricionais como sensoriais de alimentos, como cookies, amplamente consumidas no cotidiano dos brasileiros.

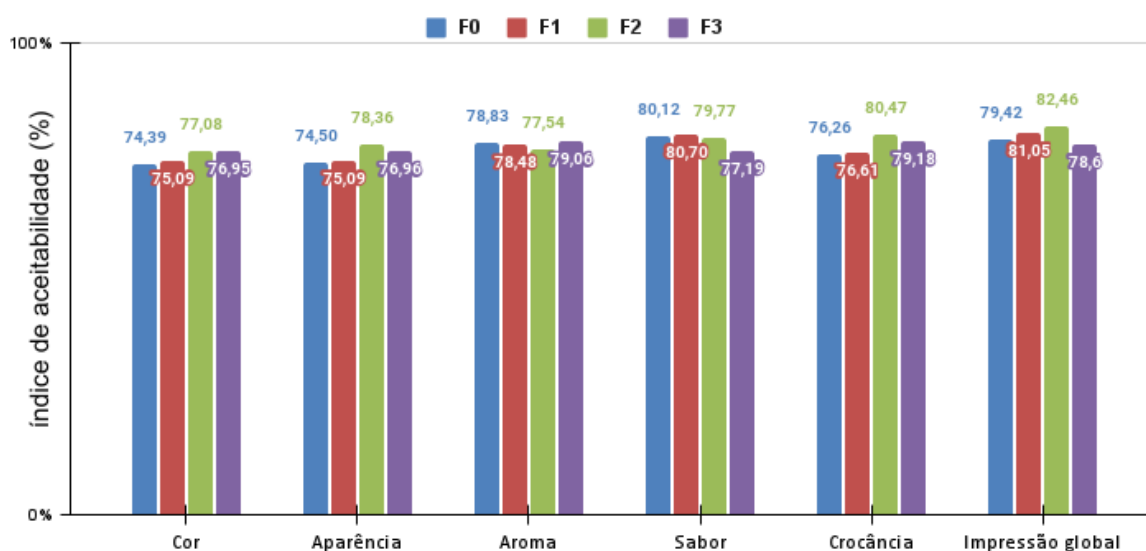


Figura 3 - Gráfico com índice de aceitabilidade das quatro formulações de cookies elaborados com farinha de beterraba integral. \* F0= 0% farinha de beterraba; F1= 10% de farinha de beterraba; F2= 15% de farinha de beterraba; F3= 25% de farinha de beterraba. Fonte: Elaborada pelos autores, 2024.

### Conclusão

Pode-se concluir que a elaboração de biscoitos a partir de farinha de beterraba integral pode ser uma boa alternativa para o seu aproveitamento. Além disso, a adição de farinha de beterraba, em diferentes proporções, pode agregar muito ao valor nutricional do alimento. No trabalho, essa adição apresentou resultados favoráveis ao ser utilizada para substituição parcial da farinha de trigo na produção de cookies. Portanto, pode-se afirmar que a formulação que apresentou as melhores características físico-químicas foi formulação 3, que possui 25% de farinha de beterraba. Portanto, é salutar certificar o quantitativo dos compostos bioativos presentes nos biscoitos com a finalidade de identificar a estabilidade destes em determinadas condições de processamento.



A formulação melhor aceita sensorialmente foi a formulação 2 (15% de farinha de beterraba). A substituição parcial da farinha de trigo integral por até 15% de farinha de beterraba pode ser realizada sem causar alterações significativas das características sensoriais.

Nesse contexto, os resultados deste trabalho podem viabilizar a realização de pesquisas, contribuir de forma significativa na validação das informações apresentadas e no incentivo de mudanças na formulação e consumo de produtos de panificação enriquecidos nutricionalmente e sensorialmente atrativos.

## Referências Bibliográficas

Bangar SP, Sharma N, Sanwal N, Lorenzo JMN, Sahu JK 2022. Bioactive potential of beetroot (*Beta vulgaris*). *Food Res Int* 158:111556.

Bassetto RZ, Samulak R, Misugi C, Barana A, Rosso N 2013. Produção de biscoitos com resíduo do processamento de beterraba (*Beta vulgaris* L.). *Rev Verde Agroecol Desenvol Sustent* 8(1):139–145.

Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Instrução Normativa nº 161, de 1º de julho de 2022: Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF

Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005: Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. *Diário Oficial da União*, Brasília, D

Brunatti AC, Barbosa C, Amorim IO, Oshiiwa M, Marinelli PS, Rossi PH, Cunha YC 2023. Desenvolvimento artesanal de cookie com farinha de beterraba: análise sobre a influência da temperatura na sua composição físico-química. *Rev Ibero Am Humanidades Cienc Educ* 9(5):1726-1741.

Cardoso AL, Tessari EN, Castro AG, Kanashiro AM, GAMA NM 2001. Pesquisa de coliformes totais e coliformes fecais analisados em ovos comerciais no laboratório de patologia avícola de descavado. *Arq Inst Biol* 68(1):19-22.

Chhikara N, Kushwaha K, Sharma P, Gat Y, Panghal A 2019. Bioactive compounds of beetroot and utilization in food processing industry: A critical review. *Food Chem* 272:192-200.

Coelho BKT, Calixto FKS, de Freitas RM, de Sousa EP, Carvalho LXM 2024. Composição e Perfil Sensorial de Biscoito à Base de Pólen Apícola Originário da Caatinga. *J Soc Technol Environ Sci* 13(2):228-245.

Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. Resolução n.º 12, de 1978. 47 padrões de identidade e qualidade. São Paulo: Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação; 1978. 281 p. Available from: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cnpa/1978/res0012\\_30\\_03\\_1978.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cnpa/1978/res0012_30_03_1978.html)

Crocetti A, Ogleari CH, Gomes G, Sare I, Campos FR, Balbi ME 2016. Determinação da composição centesimal a partir de dois métodos de secagem para a produção da farinha de beterraba (*Beta vulgaris*, L. - Família Amaranthaceae). *Visão Acad* 17(4): 22-35



- Das Chagas AC, De Castro IPL, Samary MA, Monteiro MC, da Fonseca JCN 2020. Biscoitos tipo cookie elaborados com substituição parcial da farinha de trigo por farinha de tamarillo (*Solanum betaceum*): caracterização química e sensorial. SEMEAR: Rev de Alim, Nut e Saúde 2(1):43-54.
- De Faria Cardoso CE, Fonseca Lobo FA 2021. Estudo do processo de obtenção da polpa de Beterraba vermelha (*Beta vulgaris* L.) em pó pelo método foam mat drying para aplicação em alimentos visando a substituição de corantes alimentícios sintéticos. Rev Assoc Bras Nutr RASBRAN 12(1):131-152.
- Dias BF, Santana GS, Pinto EG, De Oliveira CF 2016. Caracterização físico-química e análise microbiológica de cookie de farinha de aveia. J Neotrop Agric 3(3):10-14
- Duarte SG, de Almeida FB, Valerio GBR, Dorini LF, Gomes VM, Costa SM, Uliana MR 2021. Biscoito tipo cookie com adição de farinha de resíduos de frutas. Exatas Online 12(1):23-37
- Dutcosky, SD 2013. Análise sensorial de alimentos. Vol. IV, Champagnat, Curitiba, 426 pp.
- Ferreira FJN, Alves RA, Sousa AMB, Abreu VKG, Firmino F, Lemos TO, Pereira ALF 2020. Physico-chemical and sensory characteristics of gluten free cookies containing flaxseed flour and enriched with fiber. Res Soc and Dev 9(7): 1-17.
- Frias JRG, da Silva CAB, Gava AJ 2008. Tecnologia de alimentos - princípios e aplicações. Nobel, São Paulo, 512 pp.
- Garnes DS, Nolasco MV, Prado WD, Lucas EP, Donadon JR, Campos RP, Prates MF 2022. Estabilidade físico-química de polpa desidratada de bocaiuva em diferentes embalagens plásticas. Braz J Dev 8(6):44386-44402.
- Gouvea IF, Maciel MP, Carvalho EE, Boas BM, Nachtigall AM 2020. Caracterização física e química de farinha de talo de beterraba. Braz J Dev 6(3):15814-15823.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) 2018. Produção de beterraba no Brasil. IBGE. Censo Agropecuário 2018. Rio de Janeiro.
- Lafia AT, Ketounou TR, Rodrigues DS, Silva EO, Bonou SI, Lopes RD, Sousa SD 2020. Composição nutricional de biscoitos biofortificados com farinha de batata-doce. Braz J Dev 6(9):66846-66861.
- Lupatini AL, Fudo RM, Mesomo MC, Conceição WAS, Coutinho MN 2011. Desenvolvimento de biscoitos com farinha de casca de maracujá-amarelo e okara. Rev Ciênc Exatas e Nat 13(3):317-32
- Madrona GS, Almeida AM 2008. Elaboração de biscoitos tipo cookie à base de okara e aveia. Rev Tecnol 17(1): 61-72.
- Moreno JDS 2016. Obtenção, caracterização e aplicação de farinha de resíduos de frutas em cookies. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 82 pp.
- Ramos FSAR, dos Santos TC, Ferreira THBM, Gomes MCS, Munhoz CL 2018.. Aceitabilidade de biscoito tipo cookie enriquecidos com farinha de jatobá. Cad de Agroecol 13(2):1-7.



Ribeiro IG, da Silva LAX, Ferraz e Silva LMS, Pereira GSL, Oliveira MLP, Vieira, CR 2024. Elaboração de farinha de beterraba por secagem: otimização do processo e avaliação da composição nutricional. In CA Oliveira, CR Vieira, EE Alves. V Simpósio de Engenharia de Alimentos (SIMEALI) – Biomassas brasileiras: industrialização e consumo alimentar, Montes Claros: p. 468-478.

Salfinger Y, Tortorello ML 2015. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. Amer Public Health Assn, Washington, 955 pp.

Santana GS, Oliveira Filho JG, Egea MB 2017. Características tecnológicas de farinhas vegetais comerciais. J Neotropical Agric 4(2):88-95.

Silva ALM, Matos VHM, Hackenhaar ML 2018. Aceitabilidade de biscoito cookie à base de leguminosas e cereais integrais e comparação do seu valor nutricional com cookies industrializados. Mostra Nutri 4:66-77.

Silva FDAS, Azevedo CAV 2016. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. Afr J of Agric Res 11(39):3733-3740.

Silveira ML, dos Santos CO, Penna NG, Sautter CK, Da Rosa CS, Bertagnolli SM 2016. Aproveitamento tecnológico das sementes de goiaba (*psidium guajava* l.) como farinha na elaboração de biscoitos. Bol Cent Pesqui Process Aliment 34(2):1-20.

Székely D, Máté M 2023. Red beetroot (*Beta vulgaris* L.). In Advances in Root Vegetables Research. IntechOpen, p. 165-184.

Teixeira F, Nunes G, Santos MMR, Candido CJ, Santos EF, Novello D 2017. Cookies adicionados de farinha da casca de beterraba: análise físico-química e sensorial entre crianças. Rev Univ Val Rio Verde 15(1):472-488.

Vivan AC, Mazon LR, Hall MC, Vanin S, Dall Agnol J, Dalcanton F 2022. Desenvolvimento e análise sensorial de geleias de beterraba com banana. Conjecturas 22(6):717-728.

Xavier SVA 2021. Elaboração de biscoito funcional do tipo cookies adicionado com o resíduo da polpa de caju. Tese de Bacharelado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 44 pp.